

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61074713  
PUBLICATION DATE : 17-04-86

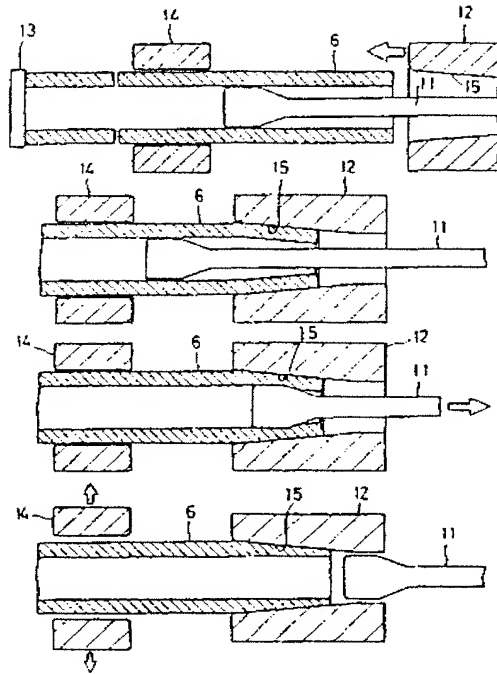
APPLICATION DATE : 19-09-84  
APPLICATION NUMBER : 59194898

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : KANARI SHOHEI;

INT.CL. : B21B 23/00 B21D 41/04

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR  
REDUCING WALL THICKNESS AT  
PIPE END OF SEAMLESS STEEL PIPE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent the lowering of material yield due to the increase of the wall thickness of pipe end, generating in the next draw rolling, by providing an accurate wall-thickness reducing work to the end of a pipe stock after elongation rolling, by a simple ironing operation.

CONSTITUTION: A pipe stock 6 formed by piercing and elongating a billet in a hot state, is set on a pipe-end-thickness reducing machine constituted of a stopper 13 for preventing the deviation of pipe stock 6 at the time of radially reducing the stock 6 by a die 12, a clamp 14 for preventing the buckling of stock 6, and a punch 11 for reducing the wall thickness thereof. Next, the die 12 is pressed against the stock 6, held by the stopper 13 and the clamp 14, by a prescribed length to radially reduce the stock 6 along the profile of the inner surface of die 12. The taper part of die 12 is formed so as to previously reduce the wall thickness of stock 6 by a wall-thickness increasing portion of finished pipe at the next draw-rolling. Successively, an ironing work is provided to the pipe stock 6 by fixing the die 12 to obtain accurately the prescribed inclination of wall thickness through a range of the prescribed length of stock 6 and the desired wall-thickness reduction at the stock 6 end.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-74713

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月17日

B 21 B 23/00  
B 21 D 41/04

7819-4E  
6689-4E

審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 継目無鋼管の管端減肉方法および装置

⑮ 特 願 昭59-194898

⑯ 出 願 昭59(1984)9月19日

⑰ 発 明 者 山 本 健 一 千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内  
⑱ 発 明 者 今 江 敏 夫 千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内  
⑲ 発 明 者 金 成 昌 平 千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内  
⑳ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 神戸市中央区北本町通1丁目1番28号  
㉑ 代 理 人 弁理士 塩 川 修 治

明 細 書

1. 発明の名称

継目無鋼管の管端減肉方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 加熱された鋼片を熱間で穿孔、延伸圧延し、延伸圧延された素管を所定の外径、肉厚のチューブに絞り圧延する継目無鋼管の製造に際し、該延伸圧延と絞り圧延との中間工程で、後続する該絞り圧延によって前記素管の端部に加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉するように、該素管の端部外面のみ、もしくは内外面の両方を、所定の長さ範囲にわたり、予め設定された肉厚勾配にしごき加工する継目無鋼管の管端減肉方法。

(2) 素管端部の内径部に装着されるポンチと、所定勾配のテーパ部を内面に備え、延伸圧延された素管端部の外径部に装入されるダイスと、該素管の端面に銜合して該素管をその軸方向において支持する支持手段と、該素管の中間部の周囲に配設され、該素管の座屈を防止する座屈防止手段とを有してなり、素管を支持手段によって支持す

る状態下で、ポンチとダイスによって該素管端部の外面のみ、もしくは内外面の両方を、予め設定された肉厚勾配にしごき加工可能とする継目無鋼管の管端減肉装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、継目無鋼管の管端減肉方法および装置に関する。

〔従来の技術〕

継目無鋼管の製造工程は、素材丸鋼片に孔を開ける穿孔工程と、穿孔された中空素管を減肉延伸する延伸圧延工程と、延伸圧延された中空素管を所定の外径にまで絞る仕上圧延工程の3工程からなる。

すなわち、例えばマンドレルミルによる一般的な継目無鋼管の製造工程にあっては、第1図に示すように、素材丸鋼片1が回転炉床式加熱炉2において所定の温度にまで加熱された後、穿孔圧延機としてのピアサーミル3によって穿孔圧延され、次に、マンドレルバー4を挿入された状態で

延伸圧延機としてのマンドレルミル5によって延伸圧延を加えられる。マンドレルミル5によって2倍ないし4倍の長さに延伸された中空素管6は、必要に応じて再加熱炉7において再加熱された後、絞り圧延機としてのストレッチレデューサ8によって絞り圧延され、仕上がり管9となる。

ところで、上記ストレッチレデューサ8においては、オーバル及びラウンド孔形を備えた多数のロールスタンド列により、マンドレルバーを挿入されない中空素管6を絞り圧延し、所定の外径、肉厚の仕上がり管9を成形可能としている。ここで、ストレッチレデューサ8の連続したロールスタンド列における各ロール孔形の径は、後段になる程小径となるように設定され、最終ロールスタンドのロール孔形は所定の仕上がり管9の外径に相当する寸法とされ、これによって仕上がり管9の外面を仕上げ成形可能としている。また、肉厚に関しては、各ロールスタンドのロール回転数を制御することによって、ロールスタンド間で中空素管6の軸方向に最適な引張り力を与え、所定肉

は、絞り圧延機の前工程の延伸圧延機の特設スタンドにバスライン不変の油圧圧下機構を設け、管の噛み込み時と尻抜け時の同時点において上下孔形ロールをバスラインに対して対称に圧下及び開放可能とし、前記管端を薄肉化し、絞り圧延機における管端厚肉化の現象と相殺せしめる方法が示されている。

また、(2)特開昭57-134204号公報には、管の延伸圧延工程において、円周方向に変化する孔形形状を有し、回転と共に該孔形により圧下量が変化するロールを設け、該ロールにより、管端部分を薄肉化することで、前記目的を達成する方法が示されている。

また、(3)特開昭56-74604号公報には、穿孔され、延伸圧延された中空素管の端部内周部に挿入される芯金と、上記芯金が挿入された中空素管の端部外周部に公転および自転して当接するとともに、該中空素管の端部を圧下する圧延ロールとを有し、前記延伸圧延に接続する絞り圧延によって該中空素管の端部に加えられる増肉分の肉厚を

厚の仕上がり管9を得ている。

しかしながら、上記従来の継目無縫管の製造方法によっても、一つのロールを通過してから次のロールに噛込むまでの間の中空素管6の両端部には、ロールスタンド間の引っ張り力が十分に付与され得ない。すなわち、このような中空素管6の両端部は、軸方向引張り力の不足により順次増肉していき、仕上がり管9では、両端部に生じる増肉部(クロップ)を切り捨てる必要が生じてくる。仕上がり管9の両端部における増肉部の切り捨て量は、ストレッチレデューサ8における外径絞り率あるいは各ロールスタンドにおけるロール回転速度の制御の度合い等によって大きく変化するものであるが、管全長に対する両端切り捨て長さの割合は平均して約5%にも達している。

そこで従来、上記のような絞り圧延工程における管端厚肉化の現象による歩止り低下を防止するため、以下に示すような種々の方法が提案されている。

すなわち、(1)特開昭49-113752号公報に

予め減肉可能とする方法が示されている。

また、(4)特開昭56-136206号公報には、先細テーパ状になっている芯金と、この芯金の外面長手方向に沿って等角間隔配置にガイドゲージにより回転自在に保持された3本〜4本の細長いローラを備えた回転かつ前後進可能なマンドレルにより、延伸圧延された中空素管の端部内面を減肉加工する方法が示されている。

[発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、上記各方法にあっては、管端部分を薄肉化するために、機構が複雑で多大の設備投資を必要とする、薄肉化後の管材円周方向に均一な肉厚が得られない、薄肉化のための制御方法が複雑で実機化するのが困難である等の問題点がある。

本発明は、単純な方法で、寸法精度良く管端減肉加工を施すことにより、絞り圧延によって発生する管端増肉化に起因した歩止り低下を防止することを目的とする。

[問題点を解決するための手段]

上記目的を達成するために、本発明に係る縫目無鋼管の管端減肉方法は、加熱された鋼片を熱間で穿孔、延伸圧延し、延伸圧延された素管を所定の外径、肉厚のチューブに絞り圧延する縫目無鋼管の製造に際し、該延伸圧延と絞り圧延との中間工程で、後続する該絞り圧延によって前記素管の端部に加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉するように、該素管の端部外面のみ、もしくは内外面の両方を、所定の長さ範囲にわたり、予め設定された肉厚勾配にしごき加工するようにしたものである。

また、本発明に係る縫目無鋼管の管端減肉装置は、素管端部の内径部に装着されるポンチと、所定勾配のテーパ部を内面に備え、延伸圧延された素管端部の外径部に装入されるダイスと、該素管の端面に衝合して該素管をその軸方向において支持する支持手段と、該素管の中間部の周囲に配設され、該素管の座屈を防止する座屈防止手段とを有してなり、素管を支持手段によって支持する状態で、ポンチとダイスによって該素管端部の

レッチレデューサ8による絞り圧延との中間工程、例えば、再加熱炉7に挿入する前のテーブルにおいて、管端減肉成形機10のポンチ11及びダイス12により、後続する絞り圧延によって素管6の両端部に加えられる増肉分の肉厚を予め減肉するように、該増肉切り捨て部分に相当する素管6の両端部外面を、予め設定された肉厚勾配にテーパ加工した後、再加熱炉7に挿入して加熱、均熱し、しかる後に、前記ストレッチレデューサ8によって両端部における増肉部の切り捨て量の極めて少ないチューブ9を成形可能とするものである。

第2図(A)～(D)は、管端減肉加工機10により、素管6の端部外面をテーパ加工する状態を示す工程図である。本加工は、素管6の縮管及び、縮管後の減肉の二つの工程に大別される。第2図(A)は、延伸圧延後の素管6を、管端減肉加工機10のミルラインへ送り込み、ダイス12による縮管時の素管6の逃げ防止用ストッパー13、素管6の座屈防止用クランプ14及び

外面のみ、もしくは内外面の両方を、予め設定された肉厚勾配にしごき加工可能とするようにしたものである。

#### 〔作用〕

上記本発明に係る縫目無鋼管の管端減肉方法および装置によれば、簡素なしごき加工装置を用いた単純な操作により、延伸圧延された中空素管の管端部分に管材円周方向の肉厚が均一となる高精度な管端減肉加工を施すことが可能となり、絞り圧延によって発生する管端増肉化に起因する歩止り低下を防止することが可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

まず外面のみを所定の長さ範囲にわたり、予め設定された肉厚勾配にしごき加工する第1実施例について説明する。すなわち、この第1実施例においては、第1図に示す前記延伸圧延機としてのマンドレルミル5によって薄肉に成形された素管6を、マンドレルミル5による延伸圧延とスト

減肉用ポンチ11（この場合は外面に付与するテーパは0）をセットした状態を示す。クランプ14については、素管6の座屈防止用としてのみ使用し、素管外面にキズをつけないよう、その内径は、素管外径より数ミリ大きくとってある。縫目無鋼管の延伸圧延工程においては、種々の肉厚の素管の要求に対して、素管6の内径を変えることで対応しており、通常一つの外径に対して、素管6の内径は、数十水準にも達する。ポンチ11の外径は、上述のロット毎の肉厚変化に対応できるよう、所定の素管内で、最小の内径を基準に決める。

第2図(B)は、ストッパー13とクランプ14で支持した素管6に、ダイス12を所定の長さだけ押しつけた状態を示す。この時、管端は、ダイスの内面のプロファイルに沿って縮管される。ダイス12のテーパ部15は、絞り圧延によって、仕上がり管9の端部に加えられる増肉分を予め減肉できるような形状となっており、第3図に示すように、端面からの位置をx、中心軸に対す

る半径方向の位置を $y$ とした場合、プロフィールは下記(1)式で与えられる。

$$y = f(t_s, t_t, D_t, D_s, e, x) \quad \dots (1)$$

ただし、上記(1)式において、 $t_s$ は素管6の肉厚、 $t_t$ は仕上がり管9の肉厚、 $D_s$ は素管6の外径、 $D_t$ は仕上がり管9の外径、 $e$ はストレッチレデューサ8のロールスタンド間隔である。(1)式の関数 $f$ の選択により、任意の減肉パターンが容易に設定可能となる。また、ダイス12は二つ割型でも一体型でも良いが、メタルのかみ出し防止の点から見て、一体型の方が有効である。

第2図(C)は、ダイス12を固定し、ダイス12と素管6及びポンチ11と素管6との間の潤滑状態を良好に保ちながらしごき加工している状態を示す。

その結果、第2図(D)に示すように、素管6の所定の長さ範囲にわたって所定の肉厚勾配でしごき加工された所望の管端減肉が単純な方法で精

の方法によって減肉加工した素管6の絞り圧延後のチューブ9の端部9Aにおける増肉部の切り捨て長さ $L$ は、第6図に示すように、約0.2 mであり、前記第5図の従来法による場合と同一条件下でのチューブ9の両端部における増肉部の切り捨て部分の重量比が約0.8 %となり、歩止りの飛躍的な向上が認められた。また、チューブ先後端の偏肉率も非常に良好であり、従来法によって約8.0 %であったものが、本発明の方法の適用により、約2.5 %となり、著しい改善効果が認められた。尚、管の任意断面における最大肉厚を $t_{max}$ 、最小肉厚を $t_{min}$ 、平均肉厚を $t_m$ とした時、偏肉率は次式で表される。

$$\text{偏肉率} = \frac{t_{max} - t_{min}}{t_m} \times 100 (\%)$$

従って、上記のように、チューブ先後端の偏肉率が良好ということは、先後端各部での、円周方向の肉厚のバラツキが少ないということを意味することとなる。

度良く達成できる。

なお、同一外径で肉厚の異なる素管に対し、同一工具(ポンチ11及びダイス12)で管端減肉加工を行う場合の例を、第4図に示す。(A)が厚肉、(B)が薄肉の場合であり、 $L1$ 、 $L2$ は減肉部の範囲を示す。すなわち、第2図(B)のダイス12による素管6の管端縮管過程で、薄肉素管ほど、ダイス12のストロークを、より大きくとることにより、任意の肉厚に対し減肉加工が可能となる。

以下、本発明の具体的実施結果を、従来法と比較して説明する。

従来方法によって、例えば、外径30mm、肉厚8mmの素管6を、外径34mm、肉厚7.8mmのチューブに絞り圧延した場合、チューブ9の肉厚分布は、第5図に示すようになり、チューブ9の端部9Aにおける増肉部の切り捨て長さ $L$ は、約1.7 mとなり、チューブ9の全長を50mとする場合、切り捨て部分の重量比は約6.8 %となる。

これに対し、本発明者の実験によれば、本発明

第7図(A)～(G)は、本発明の第2実施例を示す工程図である。この第2実施例は、引抜きポンチ21A、押込みポンチ21B、ダイス22、逃げ防止用ストッパ23、座屈防止用クランプ24からなる管端減肉加工機を用い、絞り圧延によって素管6の端部に加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉するように、該素管6の端部内外面の両方を、所定の長さ範囲に渡り、予め設定された肉厚勾配にしごき加工するものである。

すなわち、第7図(A)は、延伸圧延後の素管6をストッパ23およびクランプ24によって支持し、該素管6に引抜きポンチ21Aをセットした状態を示す。引抜きポンチ21Aはその外面を真直状とされている。

第7図(B)は、ストッパ23とクランプ24で支持した素管6に、ダイス22を所定の長さだけ押付けた状態を示す。ダイス22は、その内面に所定勾配のテーパ部を備え、素管6の端部を縮管可能とする。

第7図(C)は、ダイス22を固定し、引抜き

ポンチ21Aに加える引抜き動作により、素管6の端部をしごき加工している状態を示す。

これにより、第7図(D)に示すように、素管6の外面の所定長さ範囲に渡って所定の外面勾配が形成される。

第7図(E)および(F)は、素管6をダイス22、ストッパー23およびクランプ24によって支持する状態下で、押込みポンチ21Bに加える押込み動作により、素管6の端部をしごき加工している状態を示す。押込みポンチ21Bは、その外面に所定勾配のテーパ部を備えている。

これにより、第7図(G)に示すように、素管6の内面の所定長さ範囲に渡って所定の内面勾配が形成され、結果として、素管6の端部に、後続する絞り圧延によって加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉してなる肉厚勾配を得ることが可能となる。

なお、上記第2実施例において、素管6の材料の変形抵抗が小さい場合には、第7図(B)が示すダイス22による縮管工程後に、引抜きポンチ

21Aを用いず、押込みポンチ21Bによっていきなり素管6の端部内面に内面勾配を得ることも可能である。

第8図(A)～(G)は本発明の第3実施例を示す工程図である。この第3実施例はポンチ31、引抜きダイス32A、押込みダイス32B、逃げ防止用ストッパー33、座屈防止用クランプ34からなる管端減肉加工機を用い、素管6の端部内外面の両方を予め設定された肉厚勾配にしごき加工するものである。

すなわち、第8図(A)は、延伸圧延後の素管6をストッパー33、クランプ34によって支持し、該素管6に引抜きダイス32Aを装荷した状態を示す。引抜きダイス32Aはその内面を真直状とされている。

第8図(B)は、ストッパー33とクランプ34で支持した素管6に、ポンチ31を所定の長さだけ押込んだ状態を示す。ポンチ31は、その外面に所定勾配のテーパ部を備え、素管6の端部を拡張可能とする。

第8図(C)は、ポンチ31を固定し、引抜きダイス32Aに加える引抜き動作により、素管6の端部をしごき加工している状態を示す。

これにより、第8図(D)に示すように、素管6の内面の所定長さ範囲に渡って所定の内面勾配が形成される。

第8図(E)および(F)は、素管6をポンチ31、ストッパー33、クランプ34によって支持する状態下で、押込みダイス32Bに加える押込み動作により、素管6の端部をしごき加工している状態を示す。押込みダイス32Bは、その内面に所定勾配のテーパ部を備えている。

これにより、第8図(G)に示すように、素管6の外面の所定の長さ範囲に渡って所定の外面勾配が形成され、結果として、素管6の端部に、後続する絞り圧延によって素管6の端部に加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉してなる肉厚勾配を得ることが可能となる。

第9図(A)～(C)は、本発明の第4実施例を示す工程図である。この第4実施例は、ポンチ

41、ダイス42、逃げ防止用ストッパー43、座屈防止用クランプ44からなる管端減肉加工機を用い、絞り圧延によって素管6の端部に加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉するように、素管6の端部内外面の両方を、予め設定された肉厚勾配にしごき加工するものである。

すなわち、この第4実施例においては、ポンチ41とダイス42を同時に駆動可能としており、第9図(A)は、延伸圧延後の素管6をストッパー43とクランプ44によって支持している状態を示す。

第9図(B)は、ストッパー43とクランプ44によって支持されている素管6に、ポンチ41とダイス42を同時に押込んでいる状態を示す。ここで、ポンチ41は、その外面に所定勾配のテーパ部を備え、ダイス42は、その内面に所定勾配のテーパ部を備えている。

したがって、ポンチ41およびダイス42の押込み動作により、素管6の端部内面にはポンチ41のテーパ部に対向する所定の内面勾配が形

成され、素管6の端部外面にはダイス42のテーパー部に対応する所定の外面勾配が形成され、結果として、第9図(C)に示すように、素管6の端部に、後続する絞り圧延によって加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉してなる肉厚勾配を得ることが可能となる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明に係る難目無鋼管の管端減肉方法は、加熱された鋼片を熱間で穿孔、延伸圧延し、延伸圧延された素管を所定の外径、肉厚のチューブに絞り圧延する難目無鋼管の製造に際し、該延伸圧延と絞り圧延との中間工程で、後続する該絞り圧延によって前記素管の端部に加えられる増肉部分の肉厚を予め減肉するように、該素管の端部外面のみ、もしくは内外面の両方を、所定の長さ範囲にわたり、予め設定された肉厚勾配にしごき加工するようにしたものである。

また本発明に係る難目無鋼管の管端減肉装置は、素管端部の内径部に装著されるポンチと、所定勾配のテーパー部を内面に備え、延伸圧延され

た素管端部の外径部に装入されるダイスと、該素管の端面に銜合して該素管をその軸方向において支持する支持手段と、該素管の中間部の周囲に配設され、該素管の座屈を防止する座屈防止手段とを有してなり、素管を支持手段によって支持する状態下で、ポンチとダイスによって該素管端部の外面のみ、もしくは内外面の両方を、予め設定された肉厚勾配にしごき加工可能とするようにしたものである。

したがって、本発明によれば、単純な方法で、高精度の管端減肉加工を施すことが可能となり、絞り圧延によって発生する管端減肉化に起因する歩止り低下を防止することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、難目無鋼管の製造過程を示す工程図、第2図(A)～(D)は本発明の第1実施例を示す工程図、第3図は本発明に用いられるダイス内面のプロファイルを示す線図、第4図(A)、(B)は肉厚の異なる素管に対して本発明を実施する状態を示す断面図、第5図は従来方法によ

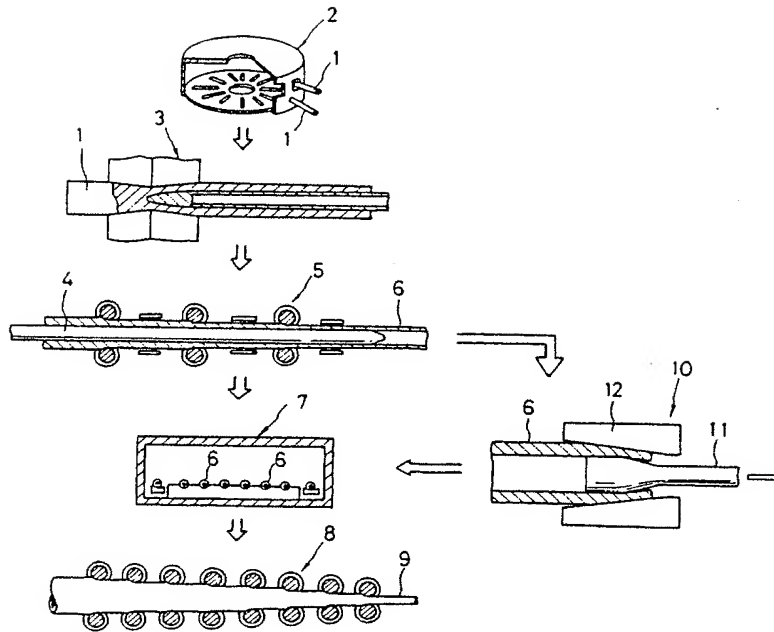
って製造された管端の肉厚分布を示す線図、第6図は本発明によって製造された管端の肉厚分布を示す線図、第7図(A)～(G)は本発明の第2実施例を示す工程図、第8図(A)～(G)は本発明の第3実施例を示す工程図、第9図(A)～(C)は本発明の第4実施例を示す工程図である。

1…鋼片、5…マンドレルミル、6…中空素管、8…ストレッチレデューサ、9…仕上がり管、10…管端減肉加工機、11…ポンチ、12…ダイス、13…ストッパー、14…座屈防止用クランプ。

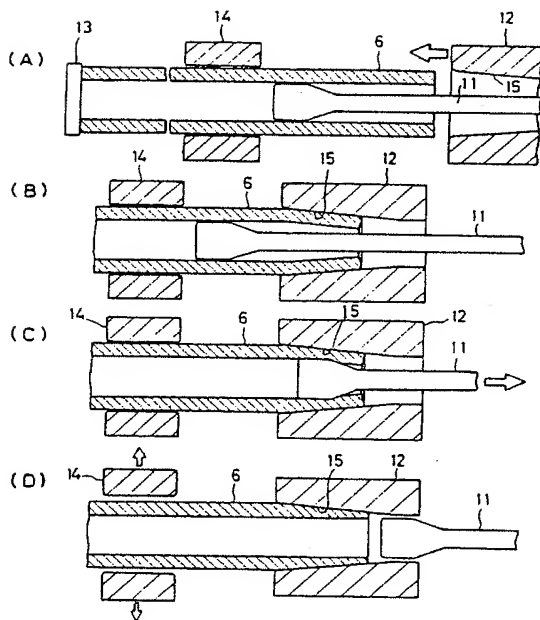
代理人 弁理士 塩 川 修 治



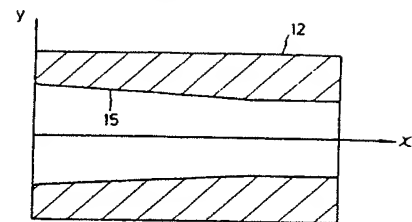
第 1 図



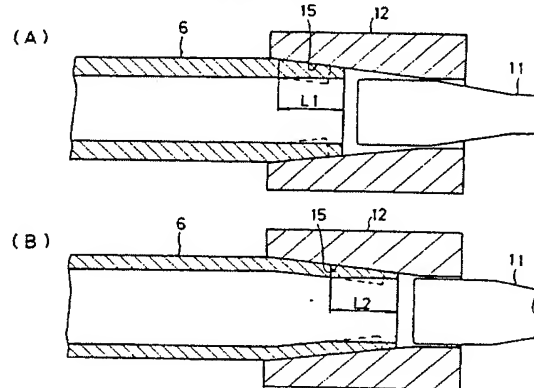
第 2 図



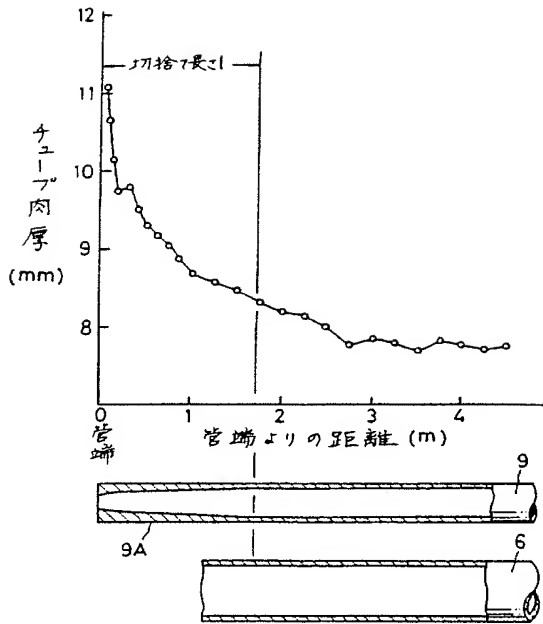
第 3 図



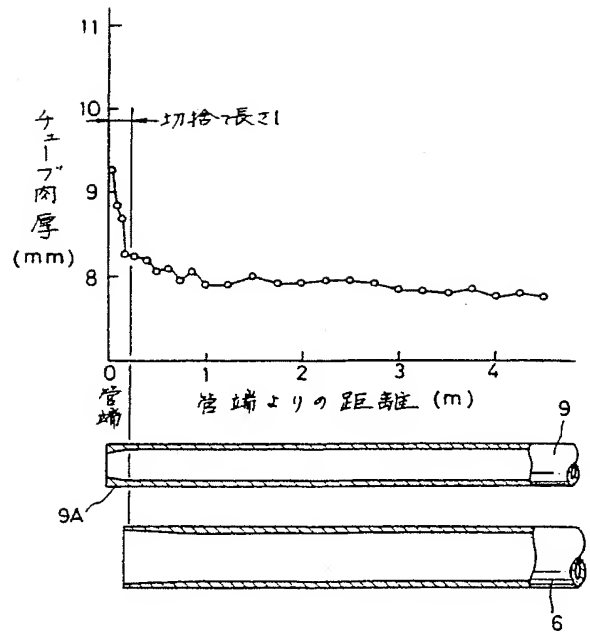
第 4 図



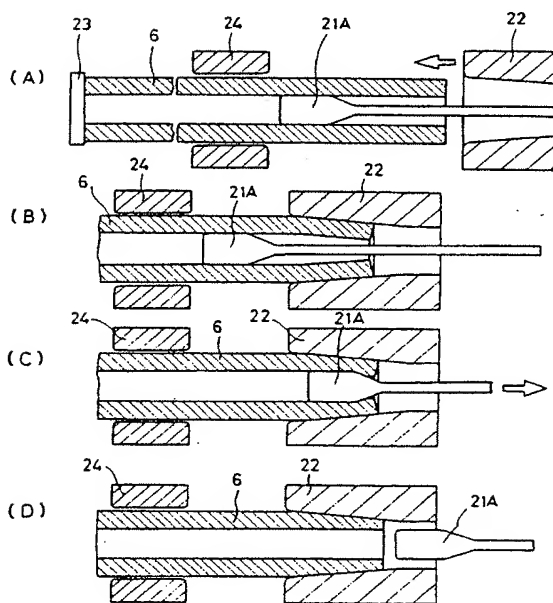
第 5 図



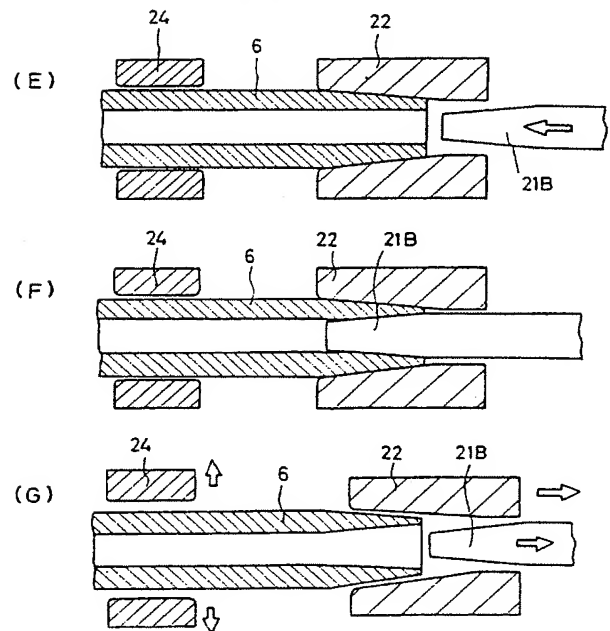
第 6 図



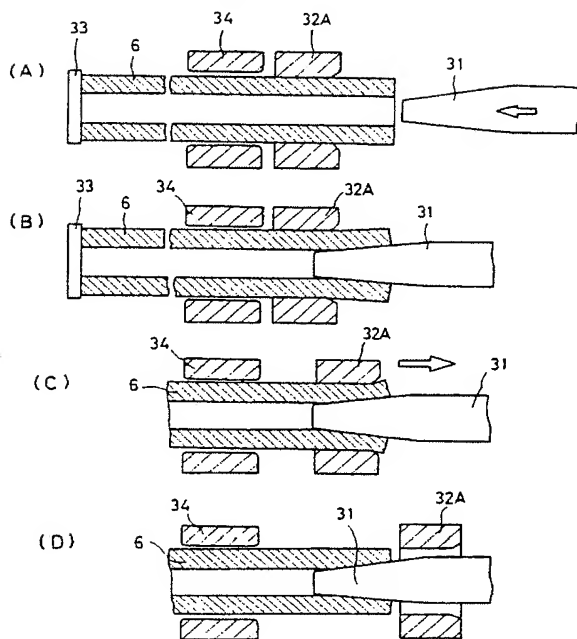
第 7 図



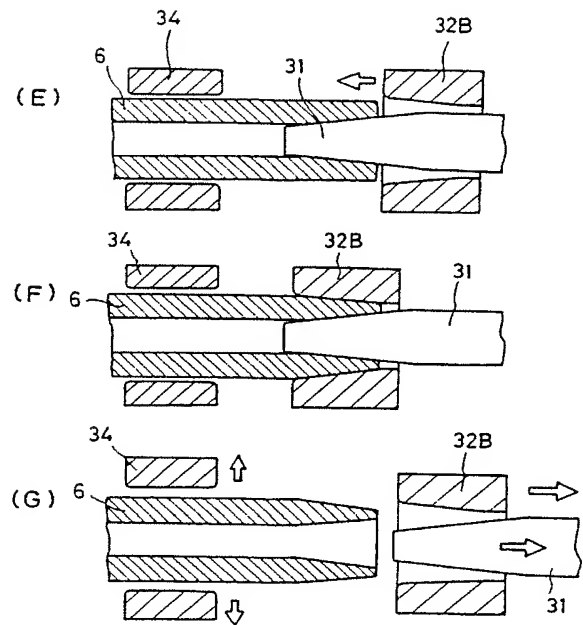
第 7 図



第 8 図



第 8 図



第 9 図

